

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-241874

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

G03B 21/00

(21)Application number : 11-041428

(71)Applicant : NEC CORP

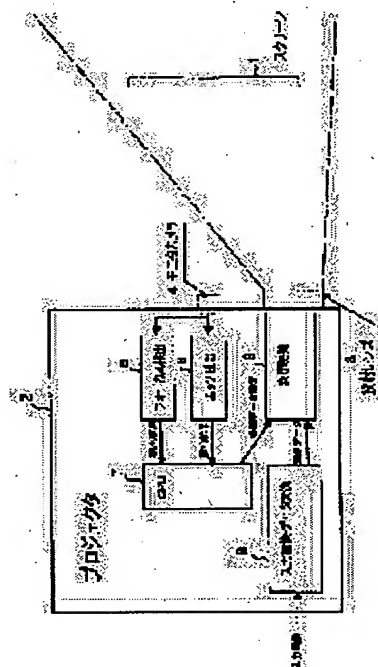
(22)Date of filing : 19.02.1999

(72)Inventor : OZAWA KAZUNORI

**(54) METHOD AND DEVICE FOR AUTOMATICALLY ADJUSTING SCREEN POSITION FOR PROJECTOR****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To automatically execute a focusing operation, a zooming operation up to a screen frame and a trapezoidal distortion control, etc.

**SOLUTION:** The projector 2 fixed facing a screen 1 is provided with a monitor camera 3 arranged on the front surface of the projector main body, a CPU 4 as a calculating part for processing information on a video signal inputted from the monitor camera 3 and calculating a focusing value, zooming value and a trapezoidal distortion control value, a display driving part 6 for adjusting a projecting lens 5 so as to execute the focusing operation, the zooming operation and the trapezoidal distortion control, and an inputted image data conversion part 7 for converting the inputted image to display data and outputting the data to the display driving part 6. Thus, a test pattern projected from the projector 2 on the screen 1 is picked up by the monitor camera 4, then, the data are analyzed, then, in addition to the focusing operation of the projector 2, the zooming operation up to the screen frame and the trapezoidal distortion control are executed based on the analysis results.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 24.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.11.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-241874  
(P2000-241874A)

(43) 公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 3 B 21/00

識別記号

F I

G 0 3 B 21/00

テーマコード(参考)

D

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-41428

(22) 出願日

平成11年2月19日(1999.2.19)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 小澤 一徳

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100088328

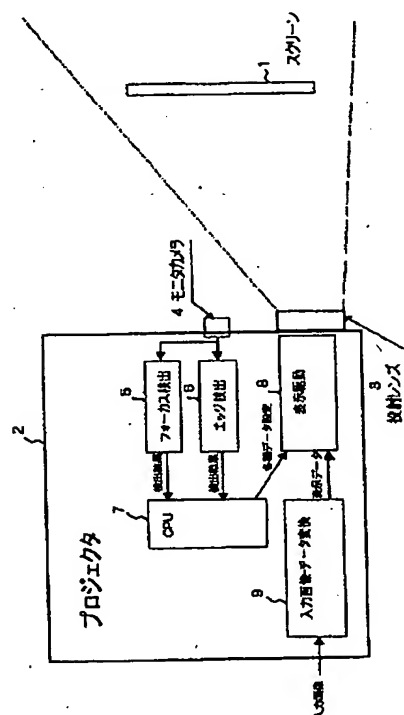
弁理士 金田 暢之 (外2名)

(54) 【発明の名称】 プロジェクタの自動画面位置調整方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 フォーカス調整・スクリーン枠までのズーム調整・台形ひずみ調整等を自動的に実施することを目的とする。

【解決手段】 スクリーン1に対向して固定されるプロジェクタ2は、プロジェクタ本体前面に設置されたモニタカメラ3と、モニタカメラ3より入力された映像信号の情報を処理して、フォーカス調整値、ズーム調整値、及び台形歪調整値を算出する演算部のCPU4と、投射レンズ5を調整して、フォーカス調整、ズーム調整、及び台形歪調整を行う表示駆動部6と、入力画像を表示データに変換して表示駆動部6に出力する入力画像データ変換部7とを有する。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プロジェクタからスクリーン上に投射された画面の位置を調整する画像ディスプレイシステムの画面位置調整装置において、  
 焦点調整、ズームング、俯仰角調整、及びあおりの調整可能な投射レンズと、  
 プロジェクタ本体前面に設置され、スクリーンに投射された画面を撮像するモニタカメラと、  
 前記モニタカメラより入力された映像信号の情報をデジタルデータに変換して記憶するデータ変換手段と、  
 データ変換手段により変換されたデジタルデータを演算処理する演算手段と、  
 投射レンズの焦点調整手段と、  
 投射レンズをズームングするズームング駆動手段と、  
 モニタカメラにより撮像された画面内のスクリーンの位置を検出するスクリーン位置検出手段と、  
 前記検出されたスクリーンの位置のデータにより、投射レンズの俯仰角調整を行う投射方向調整手段と、  
 前記検出されたスクリーンの位置のデータにより映写画面の台形歪を調整する台形歪調整手段と、を有することを特徴とするプロジェクタの自動画面位置調整装置。

【請求項2】 前記データ変換手段は、モニタカメラより入力された映像信号から少なくとも各画素の走査線上の位置及び輝度を表す情報をデジタルデータに変換して記憶する請求項1に記載のプロジェクタの自動画面位置調整装置。

【請求項3】 超音波を用いた距離計測方式のフォーカス調整手段を有する請求項1または2に記載のプロジェクタの自動画面位置調整装置。

【請求項4】 プロジェクタからスクリーン上に投射される画面の位置を調整する画像ディスプレイシステムの画面位置調整方法において  
 所定のテストパターンをプロジェクターからスクリーン上に投射し、  
 スクリーン上のテストパターンの画像をモニタカメラで撮像し、  
 前記撮像したテストパターンの画像データを解析してプロジェクタの焦点を調整し、  
 次に、テストパターンを全白の方形画面に変えてスクリーンに投射し、  
 モニタカメラで撮像した全白の画面内におけるスクリーンの位置を検出し、  
 投射レンズをズームングして前記検出したスクリーンの位置まで投射画面を拡大、または縮小し、  
 前記スクリーンの端点と全白の画面の端点の位置から台形歪の調整値を算出し、  
 投射画像の台形歪を調整することを特徴とするプロジェクタの自動画面位置調整方法。

【請求項5】 前記モニタカメラの撮像画面内におけるスクリーンの位置の検出は、プロジェクタからスクリー

2

ンの方向に向けて投射された全白画面をモニタカメラで撮像し、撮像画面の走査線の輝度の変化点をスクリーンの端点として判定する請求項4に記載のプロジェクタの自動画面位置調整方法。

【請求項6】 前記台形歪の調整値は、前記撮像した全白画面内におけるスクリーンの端点の位置から水平方向、及び垂直方向に延長した全白画面の端点までの距離を、スクリーンの上下、及び左右の対向する辺についてそれぞれ算定、比較して求める請求項4または5に記載のプロジェクタの自動画面位置調整方法。

【請求項7】 前記台形歪の調整を光学的なあおり装置を有する投射レンズにより行う請求項4または6に記載のプロジェクタの自動画面位置調整方法。

【請求項8】 前記台形歪の調整を投射レンズに入力する表示画像データの補正により行う請求項4または6に記載のプロジェクタの自動画面位置調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CRTプロジェクタや液晶プロジェクタなどにより大型スクリーンに画像を投射する画像ディスプレイシステムに関し、特に、プロジェクタとスクリーンの相対的な位置が可変である可搬型プロジェクタの画面位置調整の技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】上述のようなプロジェクタの画面調整方法については、従来、種々の手段が開示されている。

【0003】例えば、焦点調整については、一般のオートフォーカスカメラのように、赤外線や超音波を用いて対象物までの距離を測定し、その距離に応じてレンズの焦点を自動的に調整する技術が知られている。その1例として、特開平4-338706号の「自動焦点プロジェクタ」は、可搬型映写装置の焦点調節を自動的に行うために、スクリーンで反射される超音波信号の伝播時間を測定する超音波送受信素子とゼロクロス回路を用いて、計測した距離により投影レンズの焦点調節を行うものである。

【0004】また、特開平8-088860号の「自動画像歪補正装置」は、CRT方式ビデオプロジェクタのラスト歪調整とコンバーゼンス調整を自動的に行うために、ビデオプロジェクタからスクリーン上に投射した調整用映像の一部を可動ミラーを介してカメラで拡大撮像し、その撮像映像信号をデジタルデータに変換してCPUで画像処理することにより、スクリーン上の $m \times n$ 点の調整点のラスト歪量とコンバーゼンスずれ量を自動的に測定して補正信号を作成することが開示されている。スクリーンのコーナー部を撮像するための撮像手段の駆動制御位置は調整者によって入力される。

【0005】特開平10-090795号の「画像ディスプレイシステム及び焦点合わせ方法」は、光源の光を変調してピクセルからなる画像を形成する空間光変調器 (SL

10

20

30

40

50

(3)

3

M)と、空間光変調器の形成した画像を画像平面上に焦点合わせする光学系と、画像平面上に投影されたピクセルの少なくとも1つの焦点を感知してセンサ出力を与えるセンサと、光学系のパラメータをセンサ出力の関数として変える調整手段とを具えて、SLMに光を照射してピクセルからなる画像をディスプレイ用画像平面に確定し、その画像の少なくとも1つのピクセルの鮮鋭度を感知し、光学系の光学的パラメータを感知されたピクセル鮮鋭度の関数として調整することにより、投影される画像の鮮鋭度ではなく、SLMにより発生される個別のピクセルの鮮鋭度を感知して焦点を確立している。

【0006】また、特開平10-161243号の「三板式液晶プロジェクタのフォーカス調整方法及び装置」は、緑、赤、青の三板式液晶プロジェクタの各色毎の画面の焦点調整を、精度よく、短時間で行うために、三板式液晶プロジェクタによってスクリーン上に投影された投射画像をカラー撮像するCCDカメラと、撮影された3色の映像信号をデジタル化するA/D変換器と、各色のデジタルデータを記憶する画像メモリと、各色毎にフォーカスの合い具合をフォーカス値として数値化する演算器と、表示部とを備え、各色の投射画像のフォーカス分布を求め、この分布データによりフォーカスを調整している。

【0007】また、特許2766229号(特開平9-101447号)の「カラープロジェクタの合焦装置」に開示された方式は、カラー液晶表示器の画像を投影レンズにより拡大してスクリーンに投影するカラープロジェクタのスクリーン上の投影画面全体について高精度に合焦点調整をおこなうために、スクリーンの投影画面を撮像してR、G、B信号をそれぞれ出力するTVカメラと、投影画面の中央部分及び周辺部分に予め設定された各合焦確認領域内におけるR、G、B信号の信号レベルの変動を示す値をそれぞれ算出するレベル変動算出手段と、カラー液晶表示器の液晶面の角度を調整する液晶角度調整手段と、投影レンズを移動させて焦点調整するレンズ位置調整手段と、各合焦確認領域毎の算出値に基づいて液晶角度調整手段及びレンズ位置調整手段をそれぞれ制御する合焦制御手段とを備え、全白の画像をスクリーンに投影し、投影画面をカラーTVカメラにより一括撮像し、投影画面の中央部分と周辺部分に予め設定した合焦確認領域内の各撮像画素のR、G、B信号のレベル変動幅に基づいて合焦制御を行うというものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】近年、プロジェクタ、とりわけ高性能な可搬型のプロジェクタが出現し、ノートパソコンと併用することにより、手軽に移動できるプレゼンテーションの機会を創出している。その際、ノートパソコンのセッティングのみならず、プロジェクタのセッティングも必要であるが、そのセッティングのための調整は時間と熟練を必要とし、使用者の負担となって

4

いた。

【0009】特に可搬型のプロジェクタのセッティングには、先ず、プロジェクタとスクリーンとを対向させて床や机その他の固定台上に固定した後、画面の明るさの調整、スクリーン上の映写画像のフォーカス調整を行う外に、映写画像をスクリーンの画面枠まで拡大、縮小するズーム調整、及び投射光線がスクリーンに対して上下、あるいは左右の方向から斜めに投射されることによる画面の台形歪の調整等を行う必要があるが、従来の自動調整手段は略オートフォーカスに限られ、使用者が手動でその他の全ての調整を行っており、そのための時間と熟練を必要とした。

【0010】本発明の目的は、入力信号を拡大してスクリーン上に表示するプロジェクタ装置において、設置後面倒な調整を行わずに、フォーカス調整・スクリーン枠までのズーム調整・台形歪調整等の画面位置の調整を自動的に実施することができるプロジェクタの自動画面位置調整方法及び装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、装置内にモニタカメラを設け、投射画面をモニタすることにより、表示に必要な各種調整を自動的に実施しようとするものである。

【0012】すなわち、本発明のプロジェクタの自動画面位置調整装置は、焦点調整、ズーム、俯仰角調整、及びあおり操作の調整可能な投射レンズと、プロジェクタ本体前面に設置され、スクリーン上の投射画面を撮像するモニタカメラと、モニタカメラより入力された映像信号の情報をデジタルデータに変換して記憶するデータ変換手段と、データ変換手段により変換されたデジタルデータを演算処理する演算手段と、プロジェクタのフォーカス調整手段と、プロジェクタの投射レンズをズームするズーム駆動手段と、モニタカメラより入力された撮像画面内のスクリーンの位置を検出するスクリーン位置検出手段と、スクリーン位置検出手段により検出されたスクリーンの位置のデータによりプロジェクタの投射光の光軸をスクリーンの中心に向ける投射方向調整手段と、スクリーン位置検出手段により検出されたスクリーンの位置のデータにより映写画面の台形歪を調整する台形歪調整手段とを有する。

【0013】データ変換手段は、モニタカメラより入力された映像信号から少なくとも各画素の走査線上の位置及び輝度を表す情報をデジタルデータに変換して記憶する。

【0014】また、フォーカス調整手段は、超音波を用いた距離計測方式でもよい。

【0015】本発明のプロジェクタの自動画面位置調整方法は、所定のテストパターンをプロジェクターからスクリーン上に投射し、スクリーン上のテストパターンの画像をモニタカメラで撮像し、撮像したモニタ画像のデ

(4)

5

ータを解析してプロジェクタのフォーカス調整を行い、次に、テストパターンを全白の方形画面に変えてスクリーン上に投射してモニタカメラで撮像し、モニタ画面内におけるスクリーンの位置及び周辺端点を検出し、検出したスクリーンの中心に向けて投射光の光軸を移動し、撮像されたモニタ画面内のスクリーンの対向辺の長さを比較して台形歪を検定し、検定結果により投射画面の台形歪を調整する。

【0016】台形歪の調整は、光学的なあおり装置を有する投射レンズにより行うか、あるいは、投射レンズに  
10 入力する表示画像データを補正することにより行うことができる。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0018】図1は、本発明のプロジェクタの自動画面位置調整装置の1実施例の構成を示すブロック図、図2は、本発明の1実施例のフローチャート、図3は、フォーカス調整用テストパターンの1実施例、図4は、ピン  
20 ト調整の説明図、図5は、映写画面位置調整の説明図である。

【0019】図1において、本実施例の自動画面位置調整装置は、焦点調整、ズーム、俯仰角調整、及びあおり作用の調整可能な投射レンズ3と、プロジェクタ本体前面に設置されたモニタカメラ4と、モニタカメラ4より入力された映像のフォーカスの最良点を検出するフォーカス検出部5と、モニタ画面内のスクリーンの位置を検出するエッジ検出部6と、フォーカス調整値、ズーム調整値、及び台形歪調整値を算出する演算部のCPU7と、投射レンズ3を調整して、フォーカス調整、  
30 ズーム調整、俯仰角調整、及び台形歪調整を行う表示駆動部8と、入力画像を表示データに変換して表示駆動部8に出力する入力画像データ変換部9とを備え、スクリーン1に対向して固定されるプロジェクタ2によって構成される。

【0020】次に、本実施例の動作について図2により説明する。

【0021】まず、使用者はプロジェクタ2の本体をスクリーン1に略正対させて固定した後、自動画面位置調整装置を起動する。

【0022】自動画面位置調整装置は、プロジェクタ各部の設定値を初期化した後（ステップS1）、所定のテストパターンをプロジェクタ2の投射レンズ3から投射する（ステップS2）。このテストパターンは、例えば図3に示すように、白色または透明な平面上にモニタカメラの走査方向に対して垂直な黒色の直線を複数本並べて、水平方向の走査に対して光量変化の振幅や周波数成分が高くなるものがよい。

【0023】プロジェクタから投射されたテストパターンは、スクリーン及びスクリーンの背後の壁面等により

6

反射される。モニタカメラは、この反射光を受光して投射画面を撮像する（ステップS3）。

【0024】フォーカス検出部5は、撮像したモニタ画像のデータを解析して、水平信号の振幅の波高値の高い所、あるいはフーリエ級数展開による高次の周波数成分の有無検出などにより、フォーカスの最良点を検出する（ステップS4）。この場合、求めるフォーカスの最良点は、撮像画面の中央付近の1ヶ所に合わせることも、あるいは周辺部を含めて画面全体の平均的な焦点を  
10 最良とすることもできる。

【0025】フォーカスの最良点を検出すると、次に投射レンズのフォーカス調整を行って（ステップS5）、その後、全白の画面をスプロジェクタからスクリーンの方向に向けて投射し、その映像をモニタする（ステップS6）。

【0026】次に、モニタ画面の水平走査線上で反射光の輝度が大きく変化する点を検出し、スクリーンの端点としてモニタ画面内のスクリーンの位置を検出する（ステップS7）。

【0027】次に、プロジェクタの投射レンズをズーム  
20 ングして投射画面がスクリーンの端点に達するまで投射範囲を縮小、または拡大する（ステップS8）。

【0028】次に、モニタ画面内でスクリーンの映像が画面の中央に位置するように、プロジェクタ本体前面の向き、または投射レンズの俯仰角を調整する（ステップS9）。これによって投射レンズの光軸がスクリーンの中心に向けられ、スクリーンの中央に映像が投射される。

【0029】次に、撮像されたモニタ画面内のスクリーンの対向辺の長さを比較して台形歪を検定し、検定結果により投射画面の台形歪を調整する（ステップS10）。モニタカメラの撮像画面内におけるスクリーンの位置の検出は、フォーカス調整実施後に全白画面をプロジェクタからスクリーンの方向に向けて投射し、プロジェクタの投射レンズをズームして、投射範囲を次第に縮小、または拡大しながらそのモニタ画面の全光量を測定し、スクリーンの背景からの反射光の影響が消えて、モニタ画面全体の光量が略一定となる境界点を検出したとき、ズームを停止してその境界点の位置をスクリーンの端点としてスクリーンの位置を検出し、検出されたスクリーンの周囲の内外の明るさの差を上下、及び左右の対向する辺ごとに比較して、投影画像の周囲に発生する台形歪を検定してもよい。

【0030】台形歪の調整は、CRTプロジェクタでは、投射画像の振幅電圧範囲を画面の場所により変えることにより調整できる。

【0031】LCDプロジェクタでは、投射レンズの位置調整（レンズシフト）を行って「あおり」効果を用いるか、あるいは電氣的にデータを補間することにより補  
50 正を行うことができる。

(5)

7

【0032】CPU7は、これらの補正のためのデータをエッジ検出データから算出して表示駆動部6へ送り、スクリーン枠と表示画像とを合致させる。

【0033】また、この実施例では、フォーカス調整にモニタカメラを使用した。超音波によるフォーカス調整を行っても良い。

【0034】本実施例は、プロジェクタの前面にモニタカメラを設けて、プロジェクタから投射したスクリーン上のテストパターンをモニタカメラで撮像して解析し、解析結果により、プロジェクタのフォーカス調整、スクリーン枠までのズーミング調整、及び台形歪調整を自動的に行うことができ、従来必要とされた設置後の面倒な調整を行わなくともよい。

【0035】

【発明の効果】上述のように本発明は、モニタカメラによりプロジェクタから投射したスクリーン上のテストパターンを撮像して、そのデータを解析し、解析結果によりプロジェクタのフォーカス調整の外にも、スクリーン枠までのズーミング調整、及び台形歪調整を自動的に行うことにより、従来必要とされていた設置後の面倒な調整を行わずに、プロジェクタの画面位置を未熟練者でも短時間に、しかも容易に調整することが出来る効果が

8

ある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の自動画面位置調整装置の1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明のプロジェクタの自動画面位置調整方法の1実施例のフローチャートである。

【図3】フォーカス調整用テストパターンの1実施例である。

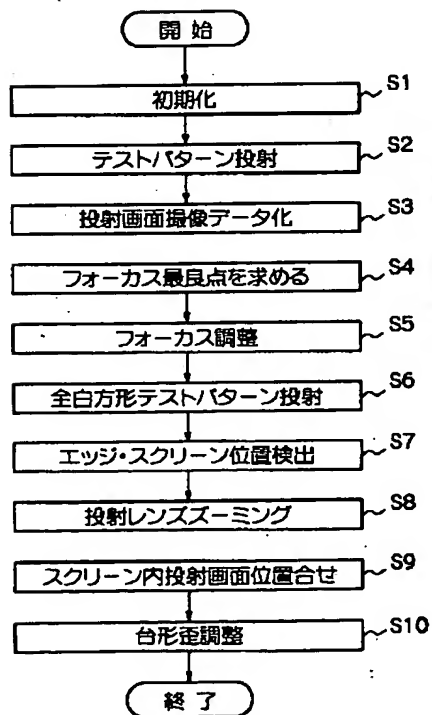
【図4】ピント調整の説明図である。

【図5】映写画面位置調整の説明図である。

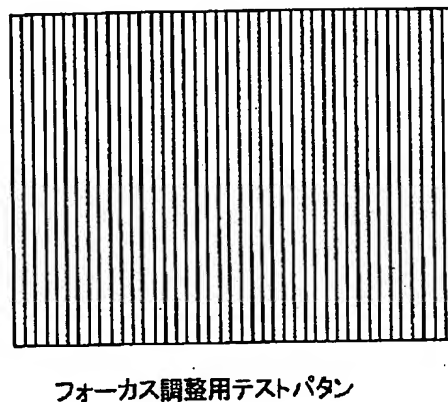
【符号の説明】

1. スクリーン
2. プロジェクタ
3. 投射レンズ
4. モニタカメラ
5. フォーカス検出部
6. エッジ検出部
7. CPU
8. 表示駆動部
9. 入力画像データ変換部
10. S1～S10 ステップ

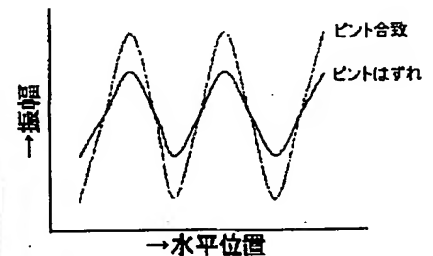
【図2】



【図3】

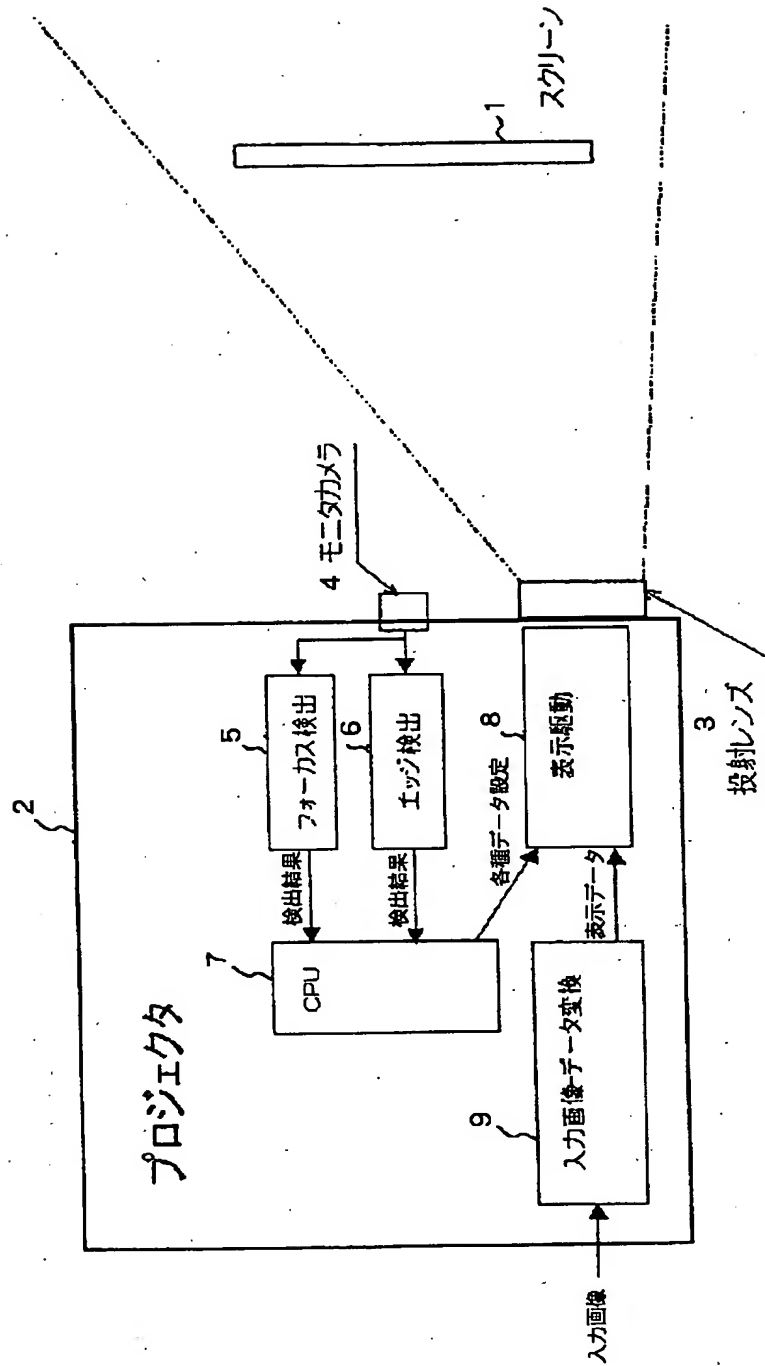


【図4】



(6)

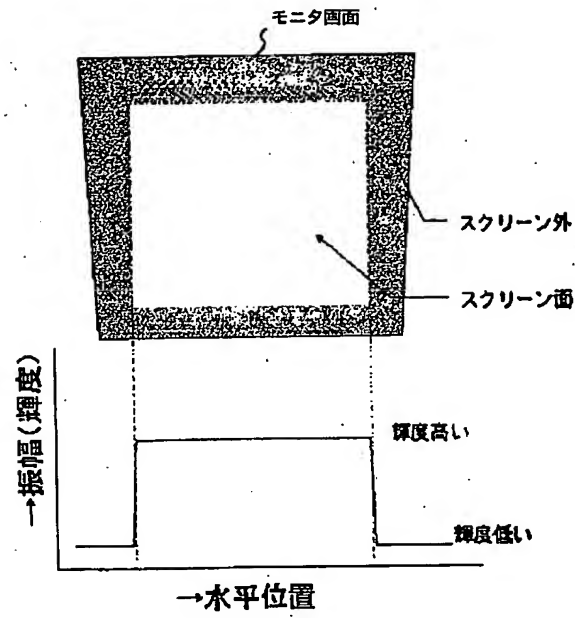
【図1】





(7)

【図5】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-241874

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

G03B 21/00

(21)Application number : 11-041428

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 19.02.1999

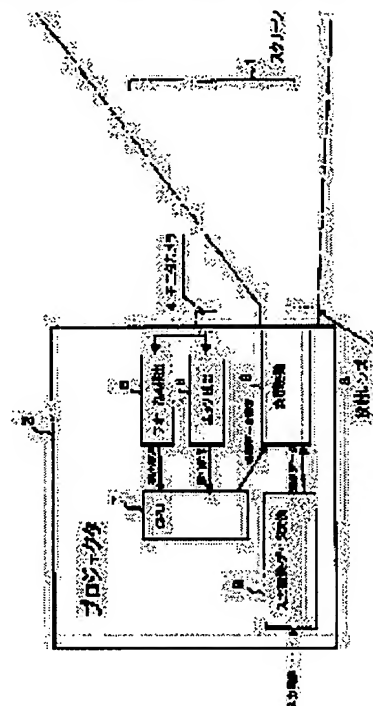
(72)Inventor : OZAWA KAZUNORI

## (54) METHOD AND DEVICE FOR AUTOMATICALLY ADJUSTING SCREEN POSITION FOR PROJECTOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To automatically execute a focusing operation, a zooming operation up to a screen frame and a trapezoidal distortion control, etc.

**SOLUTION:** The projector 2 fixed facing a screen 1 is provided with a monitor camera 3 arranged on the front surface of the projector main body, a CPU 4 as a calculating part for processing information on a video signal inputted from the monitor camera 3 and calculating a focusing value, zooming value and a trapezoidal distortion control value, a display driving part 6 for adjusting a projecting lens 5 so as to execute the focusing operation, the zooming operation and the trapezoidal distortion control, and an inputted image data conversion part 7 for converting the inputted image to display data and outputting the data to the display driving part 6. Thus, a test pattern projected from the projector 2 on the screen 1 is picked up by the monitor camera 4, then, the data are analyzed, then, in addition to the focusing operation of the projector 2, the zooming operation up to the screen frame and the trapezoidal distortion control are executed based on the analysis results.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.11.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

**[Claim 1]** Screen positioning equipment of an image display system which adjusts a location of a screen on which it was projected on a screen from a projector characterized by providing the following A projector lens in which focus control, zooming, forward-and-backward inclination angle adjustment, and adjustment of a gate are possible A monitor camera which picturizes a screen on which it was installed in a front face of a projector main part, and was projected by screen A data-conversion means to change into digital data information on a video signal inputted from said monitor camera, and to memorize it The operation means which carries out data processing of the digital data changed by the data-conversion means, the focus-control means of a projector lens, the zooming driving means which carry out zooming of the projector lens, a screen location detection means detect the location of the screen in the screen picturized with a monitor camera, the projection direction adjustment means of by\_which said detected data of the location of a screen performs forward-and-backward-inclination angle adjustment of a projector lens, and the trapezoidal-distortion adjustment means of by\_which said detected data of the location of a screen adjusts the trapezoidal distortion of a projection screen

**[Claim 2]** Said data-conversion means is automatic screen positioning equipment of a projector according to claim 1 which changes into digital data information which expresses a location and brightness on the scanning line of each pixel at least, and memorizes it from a video signal inputted from a monitor camera.

**[Claim 3]** Automatic screen positioning equipment of a projector according to claim 1 or 2 which has a focal adjustment means of a distance measurement method using an ultrasonic wave.

**[Claim 4]** In a screen positioning method of an image display system of adjusting a location of a screen on which it is projected on a screen from a projector, a predetermined test pattern is projected on a screen from a projector. Picturize an image of a test pattern on a screen with a monitor camera, analyze image data of said picturized test pattern, and a focus of a projector is adjusted. Next, change a test pattern into a rectangular screen of all whites, and it projects on a screen. A location of a screen in a screen of all whites picturized with a monitor camera is detected. An automatic screen positioning method of a projector which carries out zooming of the projector lens and is characterized by expanding or reducing a projection screen to a location of said detected screen, computing an adjustment value of a trapezoidal distortion from a location of an endpoint of said screen, and an endpoint of a screen of all whites, and adjusting a trapezoidal distortion of a projection image.

**[Claim 5]** Detection of a location of a screen in an image pick-up screen of said monitor camera is the automatic screen positioning method of a projector according to claim 4 which picturizes all white screens on which it was projected towards the direction of a screen from a projector with a monitor camera, and judges a changing point of brightness of the scanning line of an image pick-up screen as an endpoint of a screen.

**[Claim 6]** An adjustment value of said trapezoidal distortion is the automatic screen positioning method of a projector according to claim 4 or 5 of calculating, comparing distance to an endpoint of all white screens extended from a location of an endpoint of a screen in [ said all / that was picturized ] a white screen to horizontal and a perpendicular direction, and finding it, respectively about the side where the upper and lower sides of a screen and right and left counter.

**[Claim 7]** An automatic screen positioning method of a projector according to claim 4 or 6 which performs adjustment of said trapezoidal distortion with a projector lens which has optical gate equipment.

**[Claim 8]** An automatic screen positioning method of a projector according to claim 4 or 6 which performs adjustment of said trapezoidal distortion by amendment of display image data inputted into a projector lens.

---

**[Translation done.]**

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the technology of screen positioning of a portable mold projector in which the relative location of a projector and a screen is adjustable, especially about the image display system which projects an image on a large-sized screen by the CRT projector, a liquid crystal projector, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] About the screen adjustment method of the above projectors, various means are indicated conventionally.

[0003] For example, about focus control, like a common auto-focus camera, the distance to an object is measured using infrared radiation or an ultrasonic wave, and the technology of adjusting the focus of a lens automatically according to the distance is known. As one of them, the "automatic-focusing projector" of JP,4-338706,A performs the focus of a projection lens with the measured distance using the ultrasonic transceiver element and zero cross circuit which measure the propagation time of the ultrasonic signal reflected on a screen, in order to perform the focus of portable mold projection equipment automatically.

[0004] Moreover, the "automatic image distorted compensator" of JP,8-088860,A In order to perform automatically raster distortion adjustment and convergence adjustment of a CRT method video projector By carrying out the expansion image pick-up of a part of image for adjustment projected on the screen from the video projector with a camera through a movable mirror, changing the image pick-up video signal into digital data, and carrying out an image processing by CPU Measuring automatically the raster deformation amount and the amount of convergence gaps of a coordinating point of a mxn point on a screen, and creating an amendment signal is indicated. The drive control location of the image pick-up means for picturizing the corner section of a screen is inputted by the coordinator.

[0005] "The image display system and the focusing method" of JP,10-090795,A The space optical modulator which forms the image which modulates the light of the light source and consists of a pixel (SLM), The optical system which carries out focusing of the image which the space optical modulator formed on an image plane, The sensor which senses at least one focus of the pixel projected on the image plane, and gives a sensor output, It has an adjustment means to change the parameter of optical system as a function of a sensor output. The image which irradiates light and is set to SLM from a pixel is decided to the image plane for a display. By adjusting as a function of the pixel sharpness which the sharpness of at least one pixel of the image has been sensed [ sharpness ], and had the optical parameter of optical system sensed, not the sharpness of the image projected but the sharpness of the pixel according to individual generated by SLM has been sensed, and the focus is established.

[0006] 3 Moreover, "the focal adjustment method and equipment" of a board type liquid crystal projector of JP,10-161243,A In order are accurate and to perform focus control of the screen for every color of green, red, and a blue 3 board type liquid crystal projector for a short time The CCD camera which carries out the color image pick-up of the projection image projected by the 3 board type liquid crystal projector on the screen, The A/D converter which digitizes the video signal of three photoed colors, and the image memory which memorizes the digital data of each color, It has the computing element which a focus suits for every color and evaluates condition as a focal value, and a display, focal distribution of the projection image of each color is searched for, and this distribution data is adjusting the focus.

[0007] Moreover, the method indicated by "the focus equipment of a color projector" of JP,2766229,B (JP,9-101447,A) In order to carry out focusing point adjustment to high degree of accuracy about the whole projection screen on the screen of the color projector which expands the image of an electrochromatic display indicator with a projection lens, and is projected on a screen The TV camera which picturizes the projection screen of a screen and outputs R, G, and B

signal, respectively, R in each focus check field beforehand set as a part for a center section and the circumference portion of a projection screen, G, and a level variation calculation means to compute the value which shows fluctuation of the signal level of B signal, respectively, A liquid crystal angle adjustment means to adjust the angle of the liquid crystal side of an electrochromatic display drop, and the lens positioning means which is made to move a projection lens and carries out focus control, It has the focus control means which controls a liquid crystal angle adjustment means and a lens positioning means based on the calculation value for every focus check field, respectively. Focus control is performed based on the level variation width of face of R of each image pick-up pixel in the focus check field which projected the image of all whites on the screen, carried out the package image pick-up of the projection screen with the color TV camera, and was beforehand set as a part for a center section and the circumference portion of a projection screen, G, and B signal.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In recent years, a projector and the projector of an especially highly efficient portable mold appear, and the opportunity of the presentation which can move easily is created by using together with a notebook computer. Although not only setting of a notebook computer but setting of a projector was required at that time, the adjustment for the setting needed time amount and skill, and had become a user's burden.

[0009] Especially for setting of the projector of a portable mold First, after making a projector and a screen counter and fixing on a floor or the standing ways of a desk and others, Outside it performs adjustment of the brightness of a screen, and focal adjustment of the projection image on a screen Although it is necessary to perform zoom adjustment to which even the screen frame of a screen expands and reduces a projection image, adjustment of the trapezoidal distortion of the screen by being aslant projected on an incident light line to a screen from the direction of the upper and lower sides or right and left, etc. It is restricted to an abbreviation automatic focus, the user is performing all other adjustments manually, and the conventional automatic regulation means needed the time amount for it, and skill.

[0010] The purpose of this invention is in the projector equipment which expands an input signal and is displayed on a screen to offer the automatic screen positioning method and equipment of the projector which can adjust screen locations, such as zoom adjustment, trapezoidal-distortion adjustment, etc. to focal adjustment and a screen frame, automatically, without performing troublesome adjustment after installation.

[0011]

[Means for Solving the Problem] This invention tends to carry out various adjustments required for a display automatically by forming a monitor camera in equipment and carrying out the monitor of the projection screen.

[0012] Namely, automatic screen positioning equipment of a projector of this invention A projector lens in which focus control, zooming, forward-and-backward inclination angle adjustment, and adjustment of gate actuation are possible, A monitor camera which is installed in a front face of a projector main part, and picturizes a projection screen on a screen, A data-conversion means to change into digital data information on a video signal inputted from a monitor camera, and to memorize it, An operation means which carries out data processing of the digital data changed by data-conversion means, A focal adjustment means of a projector, and a zooming driving means which carries out zooming of the projector lens of a projector, A screen location detection means to detect a location of a screen in an image pick-up screen inputted from a monitor camera, A projection direction adjustment means to turn an optical axis of incident light of a projector to a center of a screen with data of a location of a screen detected by screen location detection means, It has a trapezoidal-distortion adjustment means by which data of a location of a screen detected by screen location detection means adjusts a trapezoidal distortion of a projection screen.

[0013] From a video signal inputted from a monitor camera, information which expresses a location and brightness on the scanning line of each pixel at least is changed into digital data, and a data-conversion means memorizes it.

[0014] Moreover, a distance measurement method which used an ultrasonic wave is sufficient as a focal adjustment means.

[0015] An automatic screen positioning method of a projector of this invention A predetermined test pattern is projected on a screen from a projector. Picturize an image of a test pattern on a screen with a monitor camera, and analyze data of a picturized monitor image and focal adjustment of a projector is performed. Next, change a test pattern into a rectangular screen of all whites, project on a screen, and it picturizes with a monitor camera. A location and a circumference endpoint of a screen in monitor display are detected, an optical axis of incident light is moved towards a center of a detected screen, the length of the opposite side of a screen in picturized monitor display is compared, a trapezoidal distortion is authorized, and an assay result adjusts a trapezoidal distortion of a projection screen.

[0016] Adjustment of a trapezoidal distortion can be performed by amending display image data which performs with a projector lens which has optical gate equipment, or is inputted into a projector lens.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. [0018] For the block diagram in which drawing 1 shows the configuration of one example of the automatic screen positioning equipment of the projector of this invention, and drawing 2, the flow chart of one example of this invention and drawing 3 are [ explanatory drawing of focus adjustment and drawing 5 of one example of the test pattern for focal adjustment and drawing 4. ] explanatory drawings of projection screen positioning.

[0019] In drawing 1 the automatic screen positioning equipment of this example The projector lens 3 in which focus control, zooming, forward-and-backward inclination angle adjustment, and adjustment of a gate operation are possible, The monitor camera 4 installed in the front face of a projector main part, and the focal detecting element 5 which detects the best point of the focus of an image inputted from the monitor camera 4, CPU7 of the edge detecting element 6 which detects the location of the screen in monitor display, and the operation part which computes a focal adjustment value, a zooming adjustment value, and a trapezoidal-distortion adjustment value, The display mechanical component 8 which adjusts a projector lens 3 and performs focal adjustment, zooming adjustment, forward-and-backward inclination angle adjustment, and trapezoidal-distortion adjustment, It has the input image data-conversion section 9 which changes an input image into an indicative data and is outputted to the display mechanical component 8, and is constituted by the projector 2 countered and fixed to a screen 1.

[0020] Next, drawing 2 explains actuation of this example.

[0021] First, a user starts automatic screen positioning equipment, after making the main part of a projector 2 \*\*\*\*\* on a screen 1 and fixing.

[0022] Automatic screen positioning equipment projects a predetermined test pattern from projector lens 3 SU of a projector 2, after initializing the set point of each part of a projector (step S1) (step S2). This test pattern has that good to which two or more perpendicular black straight lines are arranged in on white or a transparent plane to the scanning direction of a monitor camera, and the amplitude and frequency component of quantity of light change become high to a horizontal scan, as shown in drawing 3.

[0023] The test pattern on which it was projected from the projector is reflected by the wall surface of a screen and a screen in back etc. A monitor camera receives this reflected light and picturizes a projection screen (step S3).

[0024] The focal detecting element 5 analyzes the data of the picturized monitor image, and detects the best point of a focus by high order existence detection of a frequency component by the high place or the fourier expansion into series of peak value of a level signal etc. (step S4). [ of the amplitude ] in this case, the thing for which the best point of the focus for which it asks is doubled with one near the center of an image pick-up screen -- a thing can also make best the average foci of the whole screen including a periphery.

[0025] If the best point of a focus is detected, next focal adjustment of a projector lens will be performed (step S5), the screen of all whites will be turned and projected in the direction of a screen from SUPUROJIEKUTA after that, and the monitor of the image will be carried out (step S6).

[0026] Next, the point that the brightness of the reflected light changes a lot on the horizontal scanning line of monitor display is detected, and the location of the screen in monitor display is detected as an endpoint of a screen (step S7).

[0027] Next, a projection range is reduced or expanded until it carries out zooming of the projector lens of a projector and a projection screen arrives at the endpoint of a screen (step S8).

[0028] Next, the sense of the front face of a projector main part or the forward-and-backward inclination angle of a projector lens is adjusted so that the image of a screen may be located in the center of a screen in monitor display (step S9). The optical axis of a projector lens is turned to the center of a screen by this, and it is projected on an image in the center of a screen.

[0029] Next, the length of the opposite side of the screen in the picturized monitor display is compared, a trapezoidal distortion is authorized, and an assay result adjusts the trapezoidal distortion of a projection screen (step S10). Detection of the location of the screen in the image pick-up screen of a monitor camera After focal adjustment implementation, turn all white screens in the direction of a screen, project them from a projector, and zooming of the projector lens of a projector is carried out. When the boundary point from which the total quantity of light of the monitor display is measured, reducing or expanding a projection range gradually, the effect of the reflected light from the background of a screen disappears, and the quantity of light of the whole monitor display serves as abbreviation regularity is detected, Zooming is stopped, the difference of the internal and external brightness around the screen which detected the location of the boundary point as an endpoint of a screen, and was detected in the location of a screen is compared for every side where the upper and lower sides and right and left counter, and the trapezoidal distortion generated around a projection image may be authorized.

[0030] Adjustment of a trapezoidal distortion can be adjusted by the CRT projector by changing the amplitude voltage range of a projection image by the location of a screen.

[0031] In a LCD projector, it can amend by performing positioning (lens shift) of a projector lens and interpolating data electrically, using the "gate" effect.

[0032] CPU7 computes the data for these amendments from edge detection data, and makes delivery, a screen frame, and a display image agree to the display mechanical component 6.

[0033] Moreover, in this example, although the monitor camera was used for focal adjustment, focal adjustment by the ultrasonic wave may be performed.

[0034] This example forms a monitor camera in the front face of a projector, picturizes and analyzes the test pattern on the screen projected from the projector with a monitor camera, by the analysis result, can perform automatically focal adjustment of a projector, zooming adjustment to a screen frame, and trapezoidal-distortion adjustment, and does not need to perform troublesome adjustment after the installation needed conventionally.

[0035]

[Effect of the Invention] It is effective in the ability to be able to adjust the screen location of a projector in a short time easily moreover also by the unskilled man by picturize the test pattern on the screen which projected this invention from the projector with the monitor camera as mentioned above , analyze the data , and perform automatically zooming adjustment to a screen frame , and trapezoidal distortion adjustment also out of focal adjustment of a projector by the analysis result , without perform troublesome adjustment after the installation needed conventionally .

---

[Translation done.]

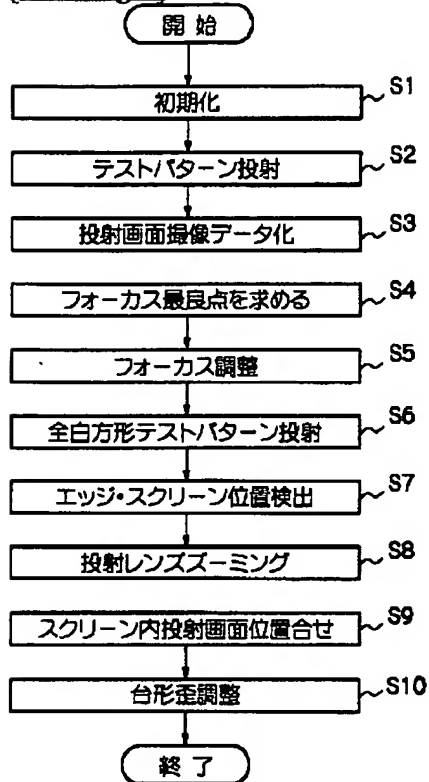
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

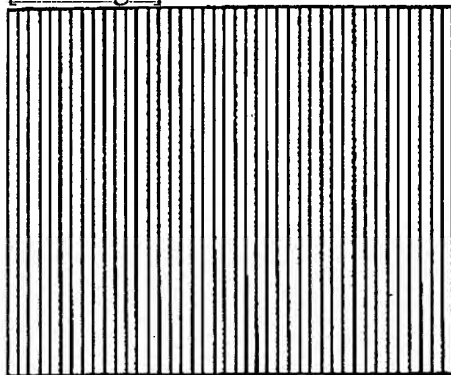
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 2]



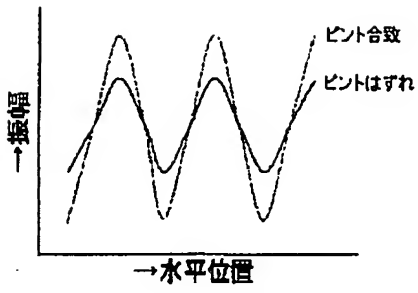
[Drawing 3]



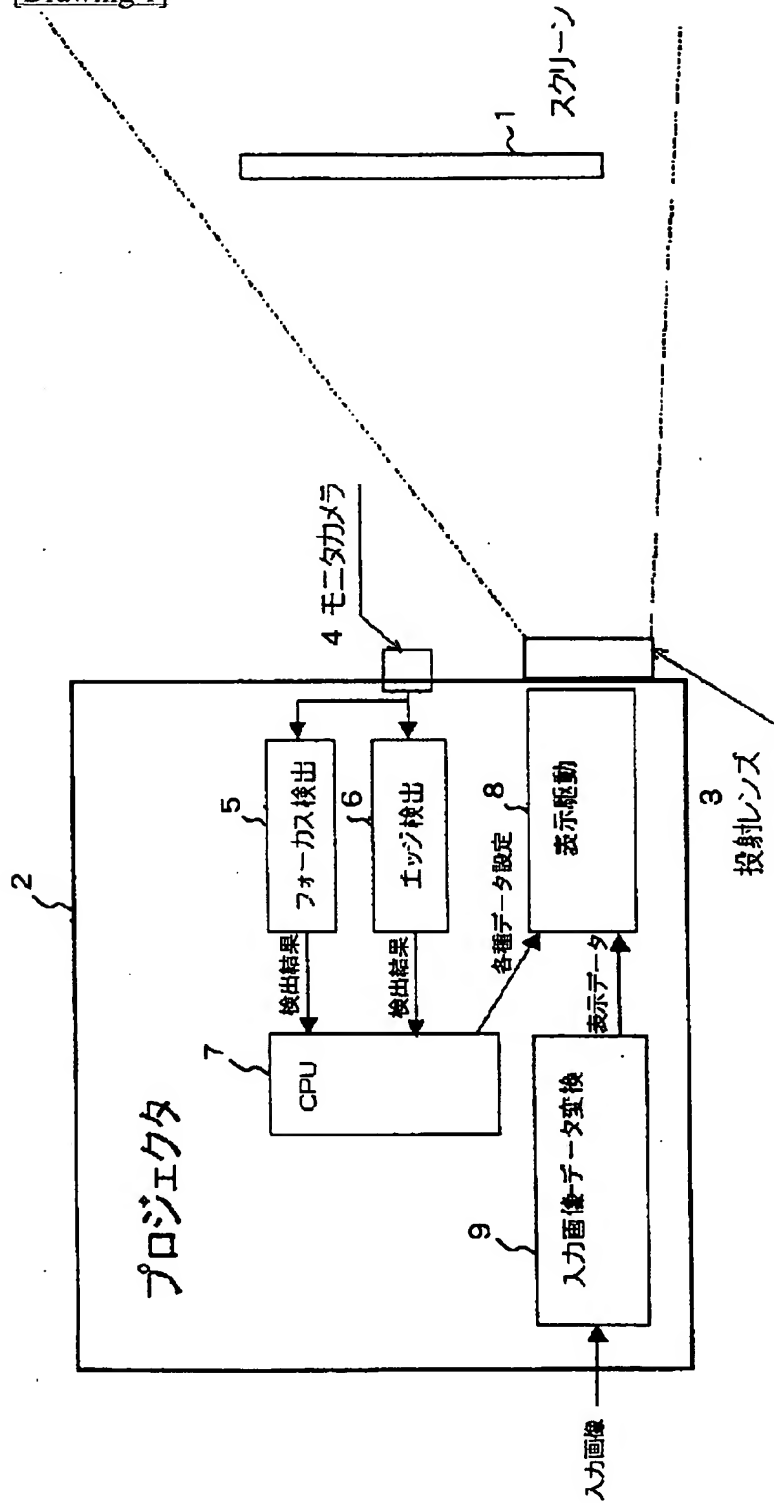
フォーカス調整用テストパターン

[Drawing 4]

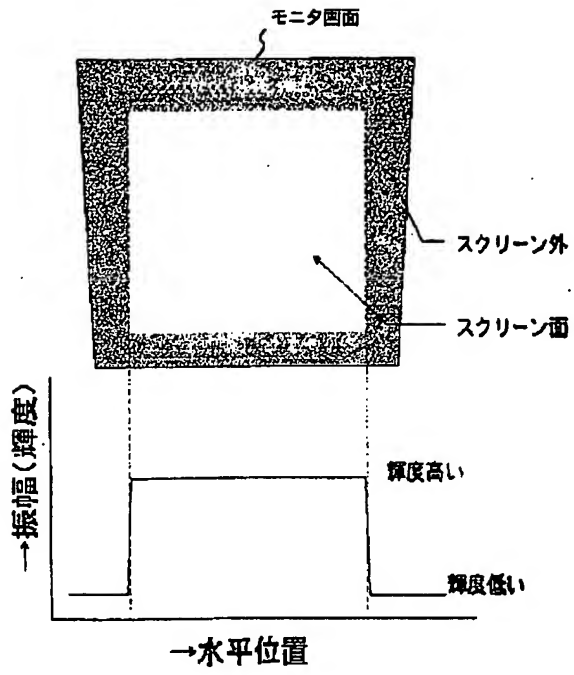




[Drawing 1]



[Drawing 5]



[Translation done.]